

SLIDE BEARING MATERIAL**Veröffentlichungsnummer** WO2005080620**Veröffentlichungsdatum:** 2005-09-01**Erfinder** SCHUBERT WERNER (DE); STRIFLER ADAM (DE); BICKLE WOLFGANG (DE)**Anmelder:** KS GLEITLAGER GMBH (DE); SCHUBERT WERNER (DE); STRIFLER ADAM (DE); BICKLE WOLFGANG (DE)**Klassifikation:****- Internationale:** *B22F1/00; B22F7/00; C22C1/04; C22C9/02; F16C33/20; B22F1/00; B22F7/00; C22C1/04; C22C9/02; F16C33/04; (IPC1-7): C22C9/02; C22C1/04***- Europäische:** B22F1/00A2B2; B22F7/00B2; F16C33/20**Aktenzeichen:** WO2005EP01764 20050221**Prioritätsaktenzeichen:** DE200410008631 20040221**Auch veröffentlicht als**EP1716263 (A1)
EP1716263 (A0)
DE102004008631 (A)**Zitierte Dokumente**US2003096136
EP0852298
DE10138058
US2003008169
EP0224619**Datenfehler hier melden****Zusammenfassung von WO2005080620**

The invention relates to a slide bearing material comprising a metallic supporting layer and a metallic lead-free porous carrier layer which is sintered on the supporting layer and used to receive a sliding layer material based on a polymer, said carrier layer consisting of a tin bronze with bismuth additives. The aim of the invention is to achieve a higher scoring resistance. To this end, the carrier layer consists of a sintering powder consisting of powder particles containing between 9.5 and 11 wt. % of tin and between and 13 wt. % of bismuth and copper, and the powder particles have a nodular form deviating from the regular spherical form but without edges and undercuts.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
1. September 2005 (01.09.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/080620 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: C22C 9/02, 1/04

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/001764

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. Februar 2005 (21.02.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 008 631.1
21. Februar 2004 (21.02.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): KS GLEITLAGER GMBH [DE/DE]; Am Bahnhof
14, 68789 St. Leon-Rot (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHUBERT, Werner
[DE/DE]; Bergwerkstr. 23, 69168 Wiesloch (DE). STRI-
FLER, Adam [DE/DE]; Karl-Schmidt-Strasse 15, 68789
St. Leon-Rot (DE). BICKLE, Wolfgang [DE/DE];
Friedensstrasse 13, 68799 Reilingen (DE).

(74) Anwalt: FRIZ, Oliver; Dreiss, Fuhlendorf, Steimle &
Becker, Postfach 10 37 62, 70032 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL,
PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen
eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: SLIDE BEARING MATERIAL

(54) Bezeichnung: GLEITLAGERWERKSTOFF

(57) Abstract: The invention relates to a slide bearing material comprising a metallic supporting layer and a metallic lead-free porous carrier layer which is sintered on the supporting layer and used to receive a sliding layer material based on a polymer, said carrier layer consisting of a tin bronze with bismuth additives. The aim of the invention is to achieve a higher scoring resistance. To this end, the carrier layer consists of a sintering powder consisting of powder particles containing between 9.5 and 11 wt. % of tin and between 7 and 13 wt. % of bismuth and copper, and the powder particles have a nodular form deviating from the regular spherical form but without edges and undercuts.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung umfasst einen Gleitlagerwerkstoff mit einer metallischen Stützschiicht und einer metallischen bleifreien porösen aufgesinterten Trägerschicht zur Aufnahme eines auf Polymerbasis beruhenden Gleitschichtmaterials, wobei die Trägerschicht aus einer Zinnbronze mit Zusätzen von Wismut gebildet ist, um eine höhere Freissicherheit zu erreichen, ist die Trägerschicht aus einem Sinterpulver gebildet, welches aus Pulverpartikeln besteht, die 9,5-11 Gew.-% Zinn und 7-13 Gew.-% Wismut und Kupfer umfassen, und dass die Pulverpartikel eine von der regelmässigen Kugelform abweichende knollige Form jedoch ohne Kanten und Hinterschnitte aufweisen.



WO 2005/080620 A1

Gleitlagerwerkstoff

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Gleitlagerwerkstoff mit einer metallischen Stützschiicht und einer metallischen bleifreien porösen aufgesinterten Trägerschiicht zur Aufnahme eines auf Polymerbasis beruhenden Gleitschiichtmaterials, wobei die Trägerschiicht aus einer Zinnbronze mit Zusätzen von Wismut gebildet ist.

Gleitlagerwerkstoffe und hieraus hergestellte Gleitlager sind vielfach bekannt geworden. Es wurden in der Vergangenheit Trägerschiichten aus bleihaltiger Zinnbronze verwendet, z.B. CuSn10Pb10, in Verbindung mit einem Gleitschiichtmaterial mit PTFE als Polymerbasis. Nach und nach setzt sich jedoch die Forderung nach bleifreien Lagerwerkstoffen durch.

Aus WO 03/031102.A1 ist beispielsweise ein bleifreier Gleitlagerwerkstoff bekannt, bei dem eine zunächst porös aufgesinterte Schiicht zur Bildung der Gleitschiicht vollständig verdichtet wird. Dieser Gleitlagerwerkstoff ist daher nicht gattungsgemäß. Die Zusammensetzung des Gleitschiichtmaterials umfasst 8 bis 12 Gew.-% Zinn, 1 bis weniger als 5 Gew.-% Wismut, 0,03 bis 0,08 Gew.-% Phosphor und Rest Kupfer. Nach der Lehre dieser Druckschrift soll die Schiicht aus einer Mischung unterschiedlicher Partikel verschiedener Zusammensetzung hergestellt werden, jedoch derart, dass im vollständig verdichteten Zustand der Gleitschiicht ein Anteil von 5 Gew.% Wismut nicht überschritten wird, da dies die Matrixstruktur des Gleitschiichtmaterials schwäche.

Aus EP 0 687 740 B1 ist ein bleifreies Lagermetall bekannt, welches als Monometall zur Bildung von Gleitelementen vergossen wird. Die bleifreie Zusammensetzung umfasst als Hauptbestandteile 4,85 bis 9 Gew.-% Zinn und 3,81 bis 9 Gew.-% Wismut und Rest Kupfer.

Aus EP 0 224 619 B1 ist eine Anzahl von zum Teil bleifreien Lagermetalllegierungen bekannt, die 0,5 bis 4 Gew.-% Zinn, 10 bis 20 Gew.-% Wismut und 0 bis 1 Gew.-% Blei und andere sowie als Rest Kupfer aufweisen. Die Lagerlegierung kann durch Aufsintern, Aufgießen oder Aufwalzen auf eine Stützschiicht aus Stahl aufgebracht werden.

Aus WO 03/013767 A1 ist ein nicht gattungsgemäßes Vollmateriallager mit Wandstärken zwischen 2 und 20 mm aus mit PTFE gefüllter Sinterbronze bekannt, bei dem ein verhältnismäßig feines Bronzepulver vor dem Sintergang zur Bildung der endgültigen Form kaltgepresst wird. Das Bronzepulver kann zusätzlich bis zu 11 Gew.-% Aluminium, Eisen, Wismut und/oder Blei aufweisen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Gleitlagerwerkstoff der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, dass er eine höhere Fresssicherheit aufweist und daher für den Einsatz bei hohen Gleitgeschwindigkeiten geeignet ist.

Diese Aufgabe wird bei einem Gleitlagerwerkstoff der genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Trägerschicht aus einem Sinterpulver gebildet ist, welches aus Pulverpartikeln besteht, die 9,5-11 Gew.-% Zinn und 7-13 Gew.-% Wismut und Kupfer umfassen, und dass die Pulverpartikel eine von der regelmäßigen Kugelform abweichende knollige Form jedoch ohne Kanten und Hinterschnitte aufweisen.

Es wurde erfindungsgemäß erkannt, dass bei dem hier in Rede stehenden Gleitlagerwerkstoff durch einen hohen Wismutgehalt im beanspruchten Bereich eine hervorragende Fresssicherheit erreicht werden kann, und zwar ohne, dass die Tragfähigkeit des Gleitlagerwerkstoffs herabgesetzt wird. Bei Verwendung eines regelmäßigen, kugelförmigen Sinterpulvers zur Herstellung der porösen Trägerschicht würde das Gleitschichtmaterial nicht in der erforderlichen Weise gehalten werden können. Es hat sich ferner gezeigt, dass sich erst durch den Zusatz von Wismut im beanspruchten Bereich ein bleifreies knollenförmiges Sinterpulver herstellen lässt, welches eine von der regelmäßigen Kugelform abweichende Form, jedoch ohne Kanten und Hinterschnitte, also auch keine spratzige Form, aufweist. Hierdurch lassen sich in bevorzugter Weise größere Porenvolumen erreichen als unter Verwendung von Sinterpulver überwiegend regelmäßiger sphärischer Form, was sich auf die Haltefähigkeit des polymeren Gleitschichtmaterials an der Trägerschicht positiv auswirkt aber dennoch mit einer hohen Tragfähigkeit, also Belastbarkeit einhergeht. Unter der beanspruchten von der regelmäßigen Kugelform abweichenden knolligen Form werden solche Pulverpartikel verstanden, die zwar nicht kugelig sind, jedoch keine Kanten und Hinterschnitte aufweisen wie etwa irreguläre spratzige Pulverpartikel, die in bizarren Strukturen erstarrt sind, sondern eine gleichwohl verrundete Gestalt jedoch mit einem Durchmesser Verhältnis oder Längen/Breiten Verhältnis von etwa 1,5 - 3. Die ideale Kugelform hat ein Durchmesser Verhältnis von 1, in der Praxis liegen der überwiegendste Teil der kugeligen Pulverpartikel in einem Bereich von 1 - 1,1.

Zur Herstellung der Trägerschicht werden vorzugsweise knollige Pulverpartikel eingesetzt, die eine Füllichte von 4,3 - 5 aufweisen. Unter der Füllichte eines spezifischen Pulvermaterials (einer Charge) wird bei einer Befüllung eines vorgegebenen Volumens durch lose Schüttung des Pulvers

derjenige Faktor verstanden, der multipliziert mit derjenigen Masse von Wasser, die dasselbe Volumen ausfüllen würde, die Masse des Pulvers ergibt. Bei Ausfüllung eines Volumens von 100 cm³ durch ein lose geschüttetes Pulver würde sich somit eine Masse des Pulvers von 430 - 500 g ergeben. Dieser Wert der Fülldichte hängt bei gegebener Legierungszusammensetzung (und somit gegebenem spezifischem Gewicht) von der Geometrie des Pulvers ab.

Bevorzugtermaßen wird ein Porenvolumen von 30 bis 40 % verwendet. Die Porosität der aus aufgesinterten oder aufgespritzten metallischen Partikeln irregulärer Geometrie gebildeten porösen Trägerschicht kann durch Bestimmung des Verhältnisses des Flächenanteils der Poren zur Gesamtquerschnittsfläche der porösen Trägerschicht in einem metallografischen Schliff in Prozent berechnet und angegeben werden. Hierzu kann von einem Gleitlagerverbundwerkstoff nach dem Einimprägnieren des Gleitschichtmaterials ein metallografischer Schliff senkrecht zur Bandebene hergestellt werden. Es wird dann der Flächeninhalt der im Schnitt erscheinenden Bronze-Bestandteile mit einem Mikroskop durch Umfangsabtastung bestimmt. Dieser Flächeninhalt wird von der Gesamtquerschnittsfläche der Trägerschicht subtrahiert. Die restliche Fläche entfällt dann auf die Poren und kann als prozentualer Anteil zur Gesamtfläche als Porosität angegeben werden. Eine Auswertung von fünf verschiedenen Schliffen desselben Gleitlagerverbundwerkstoffs im Abstand weniger Zehntel Millimeter führt zu hinreichend genauen Werten.

Es zeigte sich auch, dass bei der Ausbildung poröser Trägerschichten mit nur punktueller Verbindung der aneinander gesinterten Pulverpartikel untereinander die Verwendung einer einzigen Art von Pulverpartikeln, also nur einer Zusammensetzung, wesentlich ist, um eine möglichst homogene Festigkeit innerhalb der Trägerschicht zu erreichen, die

maßgeblich durch die Anbindungsbereiche der Pulverpartikel aneinander bestimmt ist.

Die knollenförmigen metallischen Pulverpartikel zur Bildung der porösen Trägerschicht haben vorteilhafterweise eine charakteristische Korngröße von 110 - 130 µm. Unter der charakteristischen Korngröße wird derjenige Größenwert in µm verstanden, bezüglich dem 50 Massen-% einer betrachteten Charge eine größere Korngröße aufweisen bzw. schwerer sind und 50 Masse-% eine geringere Korngröße aufweisen bzw. leichter sind. Es handelt sich also um eine mittlere Partikelgröße. Die Korngrößenverteilung wird durch Siebrückstandsuntersuchungen für eine betreffende Charge bestimmt. Das Ergebnis kann entweder (nicht kumuliert) in Massen-% für eine jeweilige Maschenweite angegeben werden oder kumuliert nach DIN ISO 4497 (so dass bei der geringsten Maschenweite nahezu 100 Massen-% ermittelt wird). Der kumulierte Siebrückstand kann durch eine Verteilungsfunktion angegeben werden, nämlich

$$R = e^{-\left(\frac{t}{\eta}\right)^\beta}$$

R = kumulierter Siebrückstand

t = Maschenweite

η = charakteristische Korngröße

β = Formparameter (=Steigung der Geraden bei logarithmischer Auftragung nach DIN 66 145).

Eine bevorzugte Korngrößenverteilung ist gekennzeichnet durch einen Formparameter β von 6 - 200 und eine charakteristische Korngröße im oben angegebenen Bereich.

Bevorzugte Zusammensetzungen der Pulverpartikel ergeben sich aus den weiteren Patentansprüchen. Insbesondere besteht die

Legierung aus den in den Patentansprüchen angegebenen Legierungsbestandteilen gegebenenfalls mit verunreinigungsbedingten Zusätzen in der Gesamtmenge von weniger als 1 Gew.-%.

Eine bevorzugte Legierungszusammensetzung für die Herstellung der zur Bildung der Trägerschicht verwandten Pulverpartikel ist eine CuSn10Bi8-Legierung.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Gleitlagerwerkstoffs umfasst das Gleitschichtmaterial PTFE als Polymerbasis. Solchenfalls wird die Tragfähigkeit des Lagerwerkstoffs durch die poröse Trägerschicht aus Zinnbronze bereitgestellt, wobei die knollenförmigen Pulverpartikel dieser Schicht eine hohe Tragfähigkeit sichern, die beispielsweise höher ist als bei aus unregelmäßigen irregulären sprätzigen Pulvermaterialien gebildeten Schichten. Der hohe Anteil von Wismut im beanspruchten Bereich unterstützt die schmierende Wirkung des PTFE-Gleitschichtmaterials und erhöht damit die Fresssicherheit des erfindungsgemäßen Gleitlagerwerkstoffs.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Gleitlagerwerkstoffs umfasst das Gleitschichtmaterial PVDF und/oder PEEK als Polymerbasis. Diese beiden Polymere vermögen dem Gleitlagerwerkstoff eine hinreichende Tragfähigkeit zu vermitteln. In diesem Fall wirkt die aufgesinterte Zinnbronzeschicht nur als Haftvermittler für das polymere Gleitschichtmaterial, welches weitgehend die Tragfunktion des Lagers übernimmt.

Das Gleitschichtmaterial könnte Füllstoffe aufweisen. Als Füllstoffe kommen in Betracht etwa 5-12 Vol.-% Zinksulfid oder Bariumsulfat und/oder 5-12 Vol.-% Graphit. Auch der Zusatz von 2 - 6 Vol.-% Kohlenstofffasern ist denkbar.

Patentansprüche

1. Gleitlagerwerkstoff mit einer metallischen Stützschiicht und einer metallischen bleifreien porösen aufgesinterten Trägerschiicht zur Aufnahme eines auf Polymerbasis beruhenden Gleitschiichtmaterials, wobei die Trägerschiicht aus einer Zinnbronze mit Zusätzen von Wismut gebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trägerschiicht aus einem Sinterpulver gebildet ist, welches aus Pulverpartikeln besteht, die 9,5-11 Gew.-% Zinn und 7-13 Gew.-% Wismut und Kupfer umfassen, und dass die Pulverpartikel eine von der regelmäßigen Kugelform abweichende knollige Form jedoch ohne Kanten und Hinterschnitte aufweisen.
2. Gleitlagerwerkstoff nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerschiicht ein Porenvolumen von 28 - 45 % aufweist; insbesondere von 30 - 40 %.
3. Gleitlagerverbundwerkstoff nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Korngrößenverteilung der metallischen Partikel eine charakteristische Korngröße von 100 - 150 µm, insbesondere von 110 - 130 µm aufweist.
4. Gleitlagerverbundwerkstoff nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Korngrößenverteilung der metallischen Partikel durch einen Formparameter β von 6 - 200 bezeichnet ist.
5. Gleitlagerwerkstoff nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Pulverpartikel 7 - 11 Gew.-% Wismut umfassen.
6. Gleitlagerwerkstoff nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Pulverpartikel 7,5 - 10 Gew.-% Wismut umfassen

7. Gleitlagerwerkstoff nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Pulverpartikel 9,5 - 10,5 Gew.-% Zinn umfassen.
8. Gleitlagerwerkstoff nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Pulverpartikel 0 - 4,0 Gew.-% Zink umfassen.
9. Gleitlagerwerkstoff nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gleitschichtmaterial PTFE als Polymerbasis umfasst.
10. Gleitlagerwerkstoff nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gleitschichtmaterial PVDF und/oder PEEK als Polymerbasis umfasst.
11. Gleitlagerwerkstoff nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gleitschichtmaterial zusätzlich Füllstoffe umfasst.
12. Gleitlagerbuchse, hergestellt aus einem Gleitlagerverbundwerkstoff nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/001764

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 C22C9/02 C22C1/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C22C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, CHEM ABS Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| X | US 2003/096136 A1 (FUJITA MASAHIRO ET AL) 22 May 2003 (2003-05-22) | 1, 3, 5-8, 12 |
| Y | paragraphs '0008!, '0011!, '0012!, '0045!; figures 3, 4; examples 19-21; table 3 | 2, 4, 9-11 |
| Y | EP 0 852 298 A (FEDERAL-MOGUL DEVA GMBH) 8 July 1998 (1998-07-08) column 2, lines 27-48; claim 1; figure 1 | 2, 4, 9-11 |
| A | DE 101 38 058 A1 (FEDERAL-MOGUL DEVA GMBH) 27 February 2003 (2003-02-27) cited in the application paragraphs '0016!, '0017!, '0024!, '0030! | 1-11 |
| | ----- -/- | |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *S* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 June 2005

Date of mailing of the international search report

21/06/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3018

Authorized officer

Rolle, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/EP2005/001764

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| A | US 2003/008169 A1 (SAKAI KENJI ET AL) 9 January 2003 (2003-01-09) claim 1; examples 4,5; table 1 ----- | 1-12 |
| A | EP 0 224 619 A (D.A.B. INDUSTRIES INC; JPI TRANSPORTATION PRODUCTS, INC) 10 June 1987 (1987-06-10) cited in the application page 2, lines 7-40 ----- | 1-12 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2005/001764

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | | Publication date |
|---|----|---------------------|----------------------------|--------------|---------------------|
| US 2003096136 | A1 | 22-05-2003 | JP | 2003136629 A | 14-05-2003 |
| | | | GB | 2383051 A ,B | 18-06-2003 |
| EP 0852298 | A | 08-07-1998 | DE | 19753639 A1 | 25-06-1998 |
| | | | DE | 59709564 D1 | 24-04-2003 |
| | | | EP | 0852298 A1 | 08-07-1998 |
| | | | ES | 2189917 T3 | 16-07-2003 |
| | | | JP | 10166474 A | 23-06-1998 |
| | | | JP | 10204506 A | 04-08-1998 |
| | | | PL | 323704 A1 | 22-06-1998 |
| | | | US | 6042778 A | - 28-03-2000 |
| DE 10138058 | A1 | 27-02-2003 | WO | 03013767 A1 | 20-02-2003 |
| | | | EP | 1412112 A1 | 28-04-2004 |
| US 2003008169 | A1 | 09-01-2003 | JP | 2002285262 A | 03-10-2002 |
| | | | GB | 2374086 A ,B | 09-10-2002 |
| EP 0224619 | A | 10-06-1987 | EP | 0224619 A1 | 10-06-1987 |
| | | | DE | 3576833 D1 | 03-05-1990 |
| | | | US | 4551395 A | 05-11-1985 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/001764

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 C22C9/02 C22C1/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 C22C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, CHEM ABS Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| X | US 2003/096136 A1 (FUJITA MASAHIRO ET AL) 22. Mai 2003 (2003-05-22) | 1,3,5-8, 12 |
| Y | Absätze '0008!', '0011!', '0012!', '0045!; Abbildungen 3,4; Beispiele 19-21; Tabelle 3 | 2,4,9-11 |
| Y | EP 0 852 298 A (FEDERAL-MOGUL DEVA GMBH) 8. Juli 1998 (1998-07-08) Spalte 2, Zeilen 27-48; Anspruch 1; Abbildung 1 | 2,4,9-11 |
| A | DE 101 38 058 A1 (FEDERAL-MOGUL DEVA GMBH) 27. Februar 2003 (2003-02-27) in der Anmeldung erwähnt Absätze '0016!', '0017!', '0024!', '0030! ----- -/-- | 1-11 |

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindertischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindertischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

13. Juni 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

21/06/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Rolle, S

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/001764

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Beitr. Anspruch Nr. |
|------------|--|---------------------|
| A | US 2003/008169 A1 (SAKAI KENJI ET AL) 9. Januar 2003 (2003-01-09) Anspruch 1; Beispiele 4,5; Tabelle 1 ----- | 1-12 |
| A | EP 0 224 619 A (D.A.B. INDUSTRIES INC; JPI TRANSPORTATION PRODUCTS, INC) 10. Juni 1987 (1987-06-10) in der Anmeldung erwähnt Seite 2, Zeilen 7-40 ----- | 1-12 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/001764

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|--|--|
| US 2003096136 A1 | 22-05-2003 | JP 2003136629 A GB 2383051 A ,B | 14-05-2003 18-06-2003 |
| EP 0852298 A | 08-07-1998 | DE 19753639 A1 DE 59709564 D1 EP 0852298 A1 ES 2189917 T3 JP 10166474 A JP 10204506 A PL 323704 A1 US 6042778 A | 25-06-1998 24-04-2003 08-07-1998 16-07-2003 23-06-1998 04-08-1998 22-06-1998 28-03-2000 |
| DE 10138058 A1 | 27-02-2003 | WO 03013767 A1 EP 1412112 A1 | 20-02-2003 28-04-2004 |
| US 2003008169 A1 | 09-01-2003 | JP 2002285262 A GB 2374086 A ,B | 03-10-2002 09-10-2002 |
| EP 0224619 A | 10-06-1987 | EP 0224619 A1 DE 3576833 D1 US 4551395 A | 10-06-1987 03-05-1990 05-11-1985 |